

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

#4 priority doc  
DRAFTED  
7-24-01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2000年 3月 13日

出願番号  
Application Number: 特願2000-069172

出願人  
Applicant (s): 日本電気株式会社

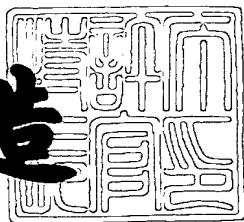
1C929 U.S. PRO  
09/8003655  
03/12/01



2000年11月17日

特許庁長官  
Commissioner.  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3095569

【書類名】 特許願  
【整理番号】 82110091  
【提出日】 平成12年 3月13日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01J 1/00  
【発明の名称】 高圧放電灯  
【請求項の数】 13  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
【氏名】 西田 和久  
【特許出願人】  
【識別番号】 000004237  
【氏名又は名称】 日本電気株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100108578  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 高橋 詔男  
【代理人】  
【識別番号】 100064908  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 志賀 正武  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100101465  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 青山 正和  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100108453  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高圧放電灯

【特許請求の範囲】

【請求項1】 石英ガラス製バルブと、一対の電極と、モリブデン箔とを有し、該一対の電極は対向配置されるとともに該モリブデン箔と接合されており、かつ該石英ガラス製バルブと該モリブデン箔とが、該石英ガラス製バルブの封止部で気密封止された高圧放電灯において、

電極の先端部分の表面粗さの最大値が、 $5 \mu m$ 以下であることを特徴とする高圧放電灯。

【請求項2】 電極の先端部分が、高圧放電灯への供給電力をPとしたとき、電極の先端から、電極の先端から長さ方向に  $P/150 \sim P/100$  (mm) までの範囲である請求項1記載の高圧放電灯。

【請求項3】 電極の先端部分の表面粗さの最大値が、 $3 \mu m$ 以下である請求項1又は2記載の高圧放電灯。

【請求項4】 電極の先端部分の表面粗さの最大値が、 $1 \mu m$ 以下である請求項1又は2記載の高圧放電灯。

【請求項5】 電極の先端部分の表面粗さの最大値が、 $0.5 \mu m$ 以下である請求項1又は2記載の高圧放電灯。

【請求項6】 電極の先端部分以外の部分の表面粗さの最大値が、 $5 \sim 12 \mu m$ である請求項1～5のいずれか1項記載の高圧放電灯。

【請求項7】 電極の先端部分以外の部分の電極の表面粗さの最大値が、 $7 \sim 9 \mu m$ である請求項1～5のいずれか1項記載の高圧放電灯。

【請求項8】 高圧放電灯内部に水銀が封入され、かつその封入量が $0.1 \sim 0.3 mg/mm^3$ である請求項1～7のいずれか1項記載の高圧放電灯。

【請求項9】 高圧放電灯内部にハロゲンガスが封入され、かつその封入量が $10^{-8} \sim 10^{-2} \mu mol/mm^3$ である請求項1～8のいずれか1項記載の高圧放電灯。

【請求項10】 高圧放電灯内部に不活性ガスが封入され、かつその封入圧が $6 kPa$ 以上である請求項1～9のいずれか1項記載の高圧放電灯。

【請求項11】 電極が、酸化カリウムを含有したタングステンからなる請求項1～10のいずれか1項記載の高圧放電灯。

【請求項12】 高圧放電灯の管壁負荷が、0.8W/mm<sup>2</sup>以上である請求項1～11のいずれか1項記載の高圧放電灯。

【請求項13】 電極の先端部分が、電極の表面を複合電解研磨法により研磨したものである請求項1～12のいずれか1項記載の高圧放電灯。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高圧放電灯、さらに詳しくは、長時間動作した場合でも、石英ガラス製バルブが破裂したり、石英ガラス製バルブが黒化するのを防止できる高圧放電灯に関する。

【0002】

【従来の技術】

高圧放電灯は、例えば、発光空間膨出部と封止部とからなる石英ガラス製バルブ内に一対の電極（陽極及び陰極）が対向配置され、陽極及び陰極が、モリブデン箔と溶接等の手段により接合された構造をしている。また、石英ガラス製バルブの封止部は、モリブデン箔と溶接等の手段により気密封止されている。気密封止された石英ガラス製バルブの発光空間膨出部には、水銀等の放電用ガス等が封入されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

かかる高圧放電灯は、動作時のスパッタリングが激しく、石英ガラス製バルブの黒化が短時間で発生するという問題を有する。また、かかる電極スパッタリングによる黒化を防止するため、高圧放電灯内のハロゲン含有量を多くしてハロゲンサイクル効果を高めようとすると、電極封止部がハロゲンガスによって浸食され、石英ガラス製バルブが破裂するという問題を有する。

【0004】

したがって、本発明は、長時間動作した場合でも、石英ガラス製バルブが破裂

したり、石英ガラス製バルブが黒化するのを防止できる高圧放電灯を提供することを目的とする。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明者は、上記目的を達成すべく銳意研究した結果、電極の先端部分の表面粗さに着目した。そして、かかる先端部分の表面粗さ（以下「 $R$ 」という）の最大値（以下「 $R_{max}$ 」という）を特定値以下とすれば、電極のスパッタリングを顕著に減少させることができ、その結果、石英ガラス製バルブの黒化を防止することができること、さらに、電極の先端部分以外の部分の $R_{max}$ を特定範囲とすれば、破裂等を防止することができることを見出し、本発明を完成した。

#### 【0006】

すなわち、本発明は、石英ガラス製バルブと、一対の電極と、モリブデン箔とを有し、該一対の電極は対向配置されるとともに該モリブデン箔と接合されており、かつ該石英ガラス製バルブと該モリブデン箔とが、該石英ガラス製バルブの封止部で気密封止された高圧放電灯において、電極の先端部分の $R_{max}$ が、 $5 \mu m$ 以下であることを特徴とする高圧放電灯を提供するものである。

本発明はまた、上記高圧放電灯において、電極の先端部分以外の部分の $R_{max}$ が、 $5 \sim 12 \mu m$ である高圧放電灯を提供するものである。

なお、 $R_{max}$ は、電極の軸中心から表面までの距離と、その距離の平均値との差の絶対値の最大値を表す。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

複合電解研磨法等により研磨し、電極表面を平滑化する技術は、従来より知られていたが、電極の先端部分の $R_{max}$ を、特定の値以下とすることによって、電極のスパッタリング発生による石英ガラス製バルブの黒化等を防止できること、また電極の先端部分以外の部分の $R_{max}$ を、特定の範囲とすることによって、高圧放電灯の破裂等を防止することができることは全く知られていなかった。

#### 【0008】

図1は、本発明の高圧放電灯の一実施形態を示す概略断面説明図である。一体

成形された合成石英ガラス製バルブ2の発光空間膨出部21の形状は、球状、稍円球状等いずれでもよい。陽極3及び陰極4の形状は、同一でも異なっていてもよい。両電極の間隔に特に制限はない。陽極3及び陰極4は、モリブデン箔5、5' と溶接等の手段で接合されている。石英ガラス製バルブ2は、封止部22で、モリブデン箔5、5' と気密封止されている。発光空間膨出部21内には、水銀等の放電用ガス等が封入されている。

## 【0009】

本発明において、電極の先端とは、電極の長さ方向の、対向する電極側の末端をいう。電極の先端部分とは、電極の放電に寄与する部分を意味し、該電極の先端から、該電極の先端から長さ方向に特定の距離までの範囲をいう。長さ方向に特定の距離は、高圧放電灯への供給電力により変動するものであり、具体的には、高圧放電灯に供給する電力を  $P$  (W) としたとき、 $P/150 \sim P/100$  (mm) であることが好ましい。さらに具体的には、例えば  $P = 120$  (W) のとき  $0.8 \sim 1.2$  (mm)、 $P = 150$  (W) のとき  $1.0 \sim 1.5$  (mm)、 $P = 180$  (W) のとき  $1.2 \sim 1.8$  (mm)、 $P = 200$  (W) のとき  $1.33 \sim 2.0$  (mm) である。なお、陽極と陰極の形状が同じである場合は、電極の先端部分の範囲は同じであるが、形状が異なる場合は、電極の先端部分の範囲も異なる。

## 【0010】

本発明においては、電極の先端部分の  $R_{max}$  が、 $5 \mu m$  以下であることが必要である。 $5 \mu m$  以下とすることにより、電極のスパッタリングを従来より顕著に減少させることができ、長時間（例えば 2000 時間以上）の動作でも石英ガラス製バルブの黒化等を防止することができる。本発明においては、電極の先端部分の  $R_{max}$  が小さいほど、電極のスパッタリングの減少効果はより顕著であり、電極の先端部分の  $R_{max}$  が、 $3 \mu m$  以下であることが好ましく、 $1 \mu m$  以下であることがより好ましく、 $0.5 \mu m$  以下であることが特に好ましい。 $1 \mu m$  以下であれば、3000 時間以上の動作でも石英ガラス製バルブの黒化等を防止することができる。

## 【0011】

本発明においては、電極の先端部分以外の部分の  $R_{max}$  が、 $5 \sim 12 \mu m$  であることが好ましく、 $7 \sim 9 \mu m$  であることが特に好ましい。高圧放電灯製造の際、石英ガラスを加工温度領域まで加熱して、石英ガラスと電極の封止部近傍をシールするが、その後石英ガラスが冷え、石英ガラスの徐冷点付近で実質の固化が始まる。このとき、電極の先端部分以外の部分の電極の  $R_{max}$  が  $5 \sim 12 \mu m$  であれば、電極と石英ガラスとが強固にシールされ、長時間（例えば 2000 時間以上）動作しても、高圧放電灯の破裂を防止することができる。また、 $7 \sim 9 \mu m$  であれば、例えば 2500 時間以上動作しても、高圧放電灯の破裂を防止することができる。ここで、電極の先端部分以外の部分とは、発光空間膨出部内の電極、すなわち石英ガラス製バルブと離れている電極部分のうち、電極の先端部分以外の部分をいう。

#### 【0012】

本発明においては、高圧放電灯内部に水銀が封入され、かつその封入量が  $0.12 \sim 0.3 mg/mm^3$  であることが好ましく、 $0.18 \sim 0.24 mg/mm^3$  であることが特に好ましい。封入量が  $0.12 \sim 0.3 mg/mm^3$  であることにより、発光効率を高くすることができるとともに、高圧放電灯動作時の黒化や破裂等を防止することができる。

#### 【0013】

本発明においては、高圧放電灯内部にハロゲンガスが封入され、かつその封入量が  $10^{-8} \sim 10^{-2} \mu mol/mm^3$  であることが好ましく、 $10^{-6} \sim 10^{-4} \mu mol/mm^3$  であることが特に好ましい。 $10^{-8} \sim 10^{-2} \mu mol/mm^3$  であれば、発光効率を高くすることができるとともに、高圧放電灯動作時の黒化や破裂等を防止することができる。ここで、ハロゲンガスとしては、塩素ガス、臭素ガス、ヨウ素ガス等が挙げられ、これらを 1 種以上封入することができる。なお、2 種以上のハロゲンガスを封入する場合は、その合計封入量が、 $10^{-8} \sim 10^{-2} \mu mol/mm^3$  となることが好ましい。

#### 【0014】

本発明においては、高圧放電灯内部に不活性ガスが封入され、かつその封入圧が  $6 kPa$  以上であることが好ましく、 $20 \sim 50 kPa$  であることが特に好ま

しい。20 kPa以上であれば、発光効率を高くすることができるとともに、高圧放電灯動作時の黒化や破裂等を防止することができる。ここで、不活性ガスとしては、ヘリウムガス、ネオンガス、アルゴンガス、クリプトンガス、キセノンガス等が挙げられ、これらを1種以上封入することができる。なお、2種以上の不活性ガスを封入する場合は、その合計封入圧が50 kPa以下であることが好ましい。

## 【0015】

本発明においては、高圧放電灯内部の管壁負荷が0.8 W/mm<sup>2</sup>以上であることが好ましく、1.2~1.8 W/mm<sup>2</sup>であることが特に好ましい。0.8 W/mm<sup>2</sup>以上であれば、発光効率を高くすることができるとともに、高圧放電灯動作時の黒化や破裂等を防止することができる。

## 【0016】

本発明においては、高圧放電灯の陽極及び陰極の材質は、タングステン、モリブデン及びタンタルが好ましく、タングステンがより好ましく、酸化カリウムを含有するタングステンが特に好ましい。酸化カリウムのタングステン中の含有量は、30 ppm以下であることが好ましい。酸化カリウムを含有するタングステンであれば、発光効率を高くすることができるとともに、高圧放電灯動作時のリーケや破裂を防止することができる。

## 【0017】

本発明において、電極の先端部分の研磨は、R<sub>max</sub>を5 μm以下とすることができる方法であれば特に制限はなく、電解研磨法、複合電解研磨法等が挙げられる。このうち、精度よくかつ効率的に電極を研磨するため複合電解研磨法が好ましい。

## 【0018】

本発明の高圧放電灯の特性の一例を示すと、以下の通りである。

放電灯電力：120~200W

放電灯電圧：50~100V

電極間距離：1.0~2.0mm

発光効率：40~701m/W

管壁負荷: 0. 8~1. 5 W/mm<sup>2</sup>

放射波長: 360~700 nm

【0019】

本発明の高圧放電灯は、通常の高圧放電灯と同様に使用することができる。すなわち、高圧放電灯を電源に接続すると、陰極及び陽極端にトリガー電圧が印加され、放電が開始される。これによって所定の輝度が得られる。

【0020】

【実施例】

次に実施例を示して本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0021】

実施例1~3及び比較例1

図1に示す構造の高圧放電灯を用いて、高圧放電灯が黒化するまでの時間（黒化により輝度が50%まで低下する時間）を測定した。陽極3と陰極4は、20 ppmの酸化カリウムを含有したタンクステン製である。水銀封入量は0.2 mg/mm<sup>3</sup>であり、臭素ガスの封入量は $1 \times 10^{-4} \mu \text{m} \circ 1/\text{mm}^3$ であり、アルゴンガスの封入圧は30 kPaである。高圧放電灯への供給電力は180 Wとした。電極の先端から、電極の先端から長さ方向に1.5 (mm) までの範囲のR<sub>max</sub>を、複合電極研磨法により、実施例1の高圧放電灯は0.5 μm、実施例2の高圧放電灯は2 μm、実施例3の高圧放電灯は4 μm、比較例1の高圧放電灯は7 μmに研磨した。また、電極の先端部分以外の部分のR<sub>max</sub>は、いずれも8 μmとした。上記各高圧放電灯が黒化するまでの点灯時間を測定した。

【0022】

その結果、実施例1の高圧放電灯は3000時間、実施例2の高圧放電灯は2650時間、実施例3の高圧放電灯は2200時間、比較例1の高圧放電灯は1000時間であり、電極の先端部分のR<sub>max</sub>を5 μm以下とすることにより、黒化までの時間を2000時間以上とすることができますが確認された。特に、R<sub>max</sub>が0.5 μmである実施例1の高圧放電灯が、かかる効果が最も優れていた。

## 【0023】

## 実施例4～6及び比較例2、3

実施例1において、電極の先端部分以外の部分の  $R_{max}$  を、比較例2の高圧放電灯は  $3 \mu m$ 、実施例4の高圧放電灯は  $6 \mu m$ 、実施例5の高圧放電灯は  $8 \mu m$ 、実施例6の高圧放電灯は  $10 \mu m$ 、比較例3の高圧放電灯は  $14 \mu m$  とした以外は実施例1と同様の条件で、各高圧放電灯のクラック発生までの点灯時間を測定した。

## 【0024】

その結果、実施例4～6のいずれも、クラック発生までの時間を2000時間以上とすることができた。そのうち、 $R_{max}$  が  $8 \mu m$  である実施例5の高圧放電灯が最も優れていた。これに対し、比較例2及び3は、クラック発生までの時間がそれぞれ1800時間、1500時間であり、クラック発生の時間を延長することができなかった。

## 【0025】

## 【発明の効果】

本発明の高圧放電灯を用いれば、長時間動作した場合でも、石英ガラス製バルブが黒化するのを防止することができる。

## 【図面の簡単な説明】

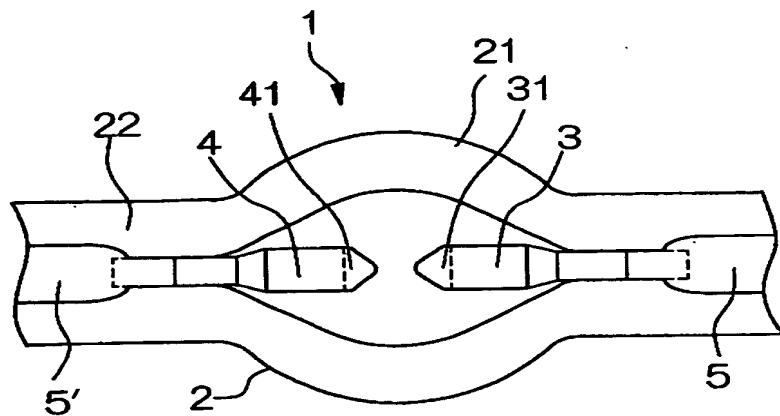
【図1】 本発明の高圧放電灯の一実施形態を示す概略断面説明図である。

## 【符号の説明】

- 1：高圧放電灯
- 2：石英ガラス製バルブ
- 21：発光空間膨出部
- 22：封止部
- 3：電極（陽極）
- 31：電極の先端部分
- 4：電極（陰極）
- 41：電極の先端部分
- 5、5'：モリブデン箔

【書類名】 図面

【図1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長時間動作した場合でも、石英ガラス製バルブの破裂や黒化を防止できる高圧放電灯の提供。

【解決手段】 石英ガラス製バルブと、一対の電極と、モリブデン箔とを有し、該一対の電極は対向配置されるとともに該モリブデン箔と接合されており、かつ該石英ガラス製バルブと該モリブデン箔とが、該石英ガラス製バルブの封止部で気密封止された高圧放電灯において、電極の先端部分の表面粗さの最大値が、 $5 \mu m$ 以下であることを特徴とする高圧放電灯。

【選択図】 なし

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-069172
受付番号	50000297272
書類名	特許願
担当官	池田 澄夫 6987
作成日	平成12年 3月21日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000004237
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号
【氏名又は名称】	日本電気株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

## 【代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社